



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 088 962⁽¹³⁾ C1
(51) Int. Cl.⁶ G 03 B 31/00

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93005074/28, 26.09.1991

(30) Priority: 28.09.1990 US 590294

(46) Date of publication: 27.08.1997

(86) PCT application:
US 91/07063 (26.09.91)

(71) Applicant:
Didzhital Tiater Sistemz, L.P. (US)

(72) Inventor: Terri D.Bird[US]

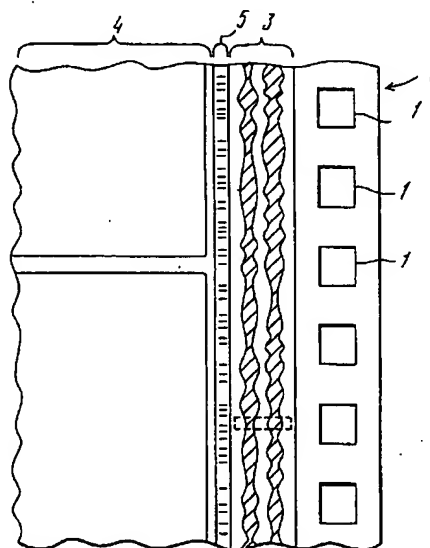
(73) Proprietor:
Didzhital Tiater Sistemz, L.P. (US)

(54) SOUND TRACK FILM, SOUND SYSTEM FOR MOVIE ON FILM, PROCESS FOR PRODUCTION OF ANALOG PHONOGRAM AND DIGITAL IDENTIFIER OF POSITION ON FILM, PROCESS FOR GENERATION OF SOUND SIGNAL OF MOVIE FILM AND METHOD OF READING THE CONSISTENT DIGITAL DATA FROM DIGITAL STORAGE

(57) Abstract:

FIELD: invention refers to systems and processes of recording and reproduction of phonograms on movie films. SUBSTANCE: time code is printed in digital form in area of movie film between analog optical phonogram and gate masks which is exposed together with phonogram when printing is performed. This area is partially developed anew and is usually reserved for separation of analog phonogram from gate masks. Sound in digital form for movie film is kept in storage of archives digital data having large capacity and density. Time codes corresponding to known positions on film are read as film is reproduced and sound signals in digital form for these gate masks are transmitted under waiting mode into buffer storage of data of quick access where these data are stored for time being before they are converted to analog format for reproduction in movie theater. Time code is read with the aid of light which is absorbed by pigments of film produced during its processing. Temporary keeping of sound signal in digital form in buffer storage is used during rupture of film, change of projector and in various circuits acknowledging authenticity of time code. EFFECT: invention makes it possible to keep sound data in digital form and to be

aid for reliable storage of data of relatively slow access, for instance, magnetic tape with information in digital form. 10 cl, 7 dwg



Фиг.1

RU 2 088 962 C1

RU 2 088 962 C1



(19) RU (11) 2 088 962 (13) C1
(51) МПК⁶ G 03 B 31/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93005074/28, 26.09.1991

(30) Приоритет: 28.09.1990 US 590294

(46) Дата публикации: 27.08.1997

(56) Ссылки: 1. Патент США N 4600280, кл. G 03 B 31/00, 1984. 2. Патент ЕПВ N 0639789, кл. G 03 B 31/00, 1989. 3. Патент США N 4938585, кл. G 03 B 21/50, 1990. 4. Патент США N 4306781, кл. G 03 B 31/00, 1981.

(86) Заявка PCT:
US 91/07063 (26.09.91)

(71) Заявитель:
Диджитал Тиатер Системз, Л.П. (US)

(72) Изобретатель: Терри Д.Бирд[US]

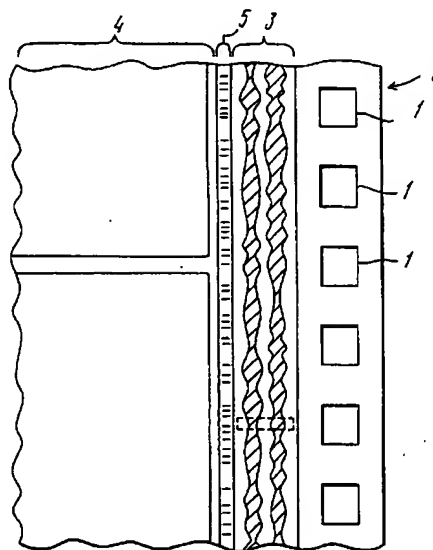
(73) Патентообладатель:
Диджитал Тиатер Системз, Л.П. (US)

(54) ЗВУКОВАЯ КИНОПЛЕНКА, ЗВУКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КИНОФИЛЬМА НА ПЛЕНКЕ, СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АНАЛОГОВОЙ ФОНОГРАММЫ И ЦИФРОВОГО ИДЕНТИФИКАТОРА, ПОЛОЖЕНИЯ НА КИНОПЛЕНКЕ, СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА КИНОПЛЕНКИ И СПОСОБ СЧИТЫВАНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ ИЗ ЦИФРОВОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

(57) Реферат:

Назначение: изобретение относится к системам и способам записи и воспроизведения фотограмм на киноплёнках. Сущность изобретения: временной код в цифровой форме печатается в области киноплёнки между обычной аналоговой оптической фонограммой и кадровыми рамками, который экспонирует вместе с фонограммой, когда делают печать. Эта область частично проявлена повторно и обычно зарезервирована для отделения аналоговой фонограммы от кадровых рамок. Звук в цифровой форме для киноленты хранят в запоминающем устройстве архивных цифровых данных большой емкости и плотности. Временные коды, соответствующие известным положениям на плёнке, считываются по мере воспроизведения плёнки и звуковые сигналы в цифровой форме для этих рамок в режиме ожидания передаются в буферную память данных быстрого доступа, в которой временно эти данные хранятся, прежде чем они преобразуются в аналоговый формат для воспроизведения в театре. Временный код считывается с помощью света, который поглощается красителями плёнки, получаемыми при ее проявлении. Временное хранение звукового сигнала в цифровой форме в буферной памяти используется при разрывах плёнки, смене проектора и при различных схемах подтверждения

достоверности временного кода. Оно позволяет источнику цифровых данных, в котором хранятся звуковые данные в цифровой форме, быть средством надежного хранения данных относительно медленного доступа, например магнитной лентой с информацией в цифровой форме. 6 с. и 4 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг.1

RU 2 088 962 C1

RU 2 088 962 C1

Изобретение относится к системам и способам записи в воспроизведения фонограмм на киноплёнках.

В стандартных кинолентах используют аналоговую технологию звукозаписи. В большинстве кинофильмов используется аналоговая оптическая фонограмма, которая печатается на плёнке вместе с изображением и оптически сканируется для воспроизведения звука [1] По другой технологии звук записывают на магнитных полосках, нанесённых вдоль краёв плёнки [2]

Оптические фонограммы могут засоряться и производить шум. Магнитозаписи фонограммы подвержены тем же проблемам шума, с которыми сталкиваются при использовании других лент для звукозаписи. Очень желательно улучшить качество звука кинофильма до уровня сравнимого с уровнем звука, достигнутого на компактдисках.

Ранее предлагалось заменить обычную оптическую аналоговую фонограмму на фонограмму в цифровой форме, в которой проведено цифровое кодирование звука [1, 3] Хотя теоретически это могло бы быть использовано для получения более высокого качества воспроизведения звука, это слишком дорого с точки зрения записи множества бит цифровых данных, их считывания, а высокая компактность данных может стать источником собственных проблем шума. Кроме того, такие цифровые дорожки будут трудно надёжно печатать с помощью методов обработки плёнки [4] Кроме того, будет ограничение по числу фонограмм, которые могут быть закодированы на плёнке. Поскольку цифровая дорожка резервирована, придется делать и распространять два вида отпечатков аналоговой оптической фонограммы, один с фонограммой в цифровой форме, а другой в аналоговой. Если цифровой отпечаток посылают в театр без возможности цифрового воспроизведения, он не может быть показан. Кроме того, театр, показывающий цифровые фильмы, не будет иметь средства резервирования в случае отказа цифрового считывающего устройства.

Задачей изобретения является создание цифровой технологии кодирования звука для кинофильмов, которая совместима с аналоговой оптической фонограммой а той же плёнке, менее подвержена шуму, чем в случае других технологий, относительно недорого для осуществления, может быть использована с большим числом звуковых дорожек, обеспечивает аналоговое резервирование в случае какого-либо отказа в цифровой системе и может быть напечатана с помощью стандартных методов лабораторной обработки.

Представленная задача решается тем, что как аналоговую фонограмму, так и временной код в цифровой форме формируют на звуковой киноплёнке. Временной код в цифровой форме располагают рядом с кадровыми рамками в области плёнки, которая не занята ни кадровыми рамками, ни аналоговой фонограммой и обеспечивает цифровую идентификацию положения кода на плёнке. Сами звуковые данные хранят скорее в архивном запоминающем устройстве большей ёмкости и высокой надёжности, чем на плёнке. Когда с плёнки считывается временной код соответствующего положения,

из быстрого доступа поступают звуковые данные в цифровой форме, цифровые данные буферной памяти, куда цифровые данные в цифровой форме предварительно переданы из большого основного архивного запоминающего устройства в ожидании их потребности в "виртуальной" схеме памяти. Звуковые данные выбираются из буферной памяти, преобразуются в аналоговую форму и синхронизируются при проектировании с кадровыми рамками. Для этой цели временной код в цифровой форме положения плёнки считывается с плёнки и используется системой с микропроцессорным управлением для передачи данных из буферной памяти быстрого доступа к регистрам компьютера и для передачи данных в режиме ожидания из запоминающего устройства (ЗУ) цифровых данных большей ёмкости к буферному (ЗУ) быстрого доступа прежде, чем она должна быть использована. В этом "виртуальном" режиме работы звук в цифровой форме для специального положения на плёнке может мгновенно быть допущен из буферной памяти. Это позволяет обеспечивать быструю синхронизацию со скачками в плёнке из-за потери рамок или "замены" проектора без необходимости мгновенного физического изменения считываемого положения в большом архивном ЗУ звуковых данных в цифровой форме.

Временной код в цифровой форме предпочитают размещать между кадровыми рамками и аналоговой фонограммой в частично повторно проявленной области плёнки, которая также включает в себя красители цветной плёнки. В противоположность аналоговой фонограмме, которая считывается только с помощью инфракрасного излучения, временной код в цифровой форме считывается светом, который поглощается цветными красителями, например светом от светозлучающих диодов. Область временного кода эффективно отделяется от кадровых рамок повторно проявленную аналоговую фонограмму.

Различные "отказобезопасные" стандартные программы могут гарантировать, что считываются достоверные временные коды, например программы, требующие временных кодов, по меньшей мере, для двух последовательных рамок в новой серии рамок, прежде чем может быть сделан скачок к новой серии. Это предохраняет от простых ошибок считывания временного кода. Аналоговая фонограмма может быть использована в театрах, имеющих только аналоговую звуковоспроизводящую аппаратуру, и также может служить резервом в случае отказа цифровой системы.

На фиг. 1 показано увеличенное частичное изображение фрагмента киноленты, который включает в себя как обычную аналоговую фонограмму, так и временной код в цифровой форме в соответствии с настоящим изобретением; на фиг. 2 показан временной код в цифровой форме, который может быть использован для идентификации положений на плёнке; на фиг. 3 упрощённый чертеж устройства, показывающий систему записи на киноплёнке как временного кода в цифровой форме, так и аналоговой фонограммы; на фиг. 4 показано упрощённое фрагментарное перспективное изобретение, показывающее

систему для считывания с пленки временного кода в цифровой форме; на фиг. 5 показана блок-схема, иллюстрирующая двойственную цифро-аналоговую считывающую систему временного кода в цифровой форме и аналоговой фонограммы; на фиг. 6 блок-схема обработки временных кодов, считываемых с пленки, в звуковой сигнал; на фиг. 7, а 7, б блок-схемы, иллюстрирующие работу действительной памяти, когда обнаружен скачок между последовательными словами временного кода.

Изобретение обеспечивает способ получения на киноленте звука в цифровой форме в дополнение к обычной аналоговой оптической фонограмме.

Это достигается обеспечением на пленке дорожки временного кода, который синхронизирует внешний источник звука в цифровой форме с изображением. Временной код, расположенный на пленке так, чтобы каким-либо образом не создавать помех обычной оптической фонограмме или изображению, обладает высокой надежностью, просто считывается, может быть напечатан на обычном лабораторном оборудовании и в пределах стандартов обработки.

Временной код располагается в области на отпечатке между обычной оптической фонограммой и кадром. Эта область обычно служит для отделения участка оптической фонограммы от кадра и обычно умышленно исключается при печати фонограмм. Она лежит в пределах области экспонируемой лабораторной головкой печати фонограммы, но вне области экспонируемой обычной головки печати кадров. Она достаточно удалена от области, сканируемой обычной оптической головкой воспроизведения звука, в проекторе, чтобы не оказывать помех обычной оптической фонограмме.

На фиг. 1 показан фрагмент 35 мм киноленты, имеющей новый временной код в цифровой форме. Серия отверстий 1 перфорации расположена между краем 2 пленки и областью 3 оптической фонограммы. Кадровые рамки напечатаны с помощью головки печати кадров в области 4, которая смещена внутрь от области фонограммы. Промежуточная область 5 используется для временного кода в цифровой форме изобретения. Эта область экспонируется обычной лабораторной головкой печати фонограммы, но не головкой печати кадров.

Цветная пленка, например такая, как показана на фиг. 1, обычно содержит три светочувствительных слоя галогенида серебра, соответствующих красному, зеленому и голубому свету. Цветной свет негатива экспонирует эти слои, которые затем проявляют. В процессе проявления в слоях выделяются красители, соответствующие желтому, пурпурному и сине-зеленому цвету. Однако театральные лампы, используемые для воспроизведения оптической фонограммы, являются лампами накаливания, излучающими инфракрасное излучение, для которого эти цвета на пленке прозрачны. Соответственно, после обычной цветной обработки, но перед окончательным фиксированием область фонограммы повторно проявляют с помощью процесса обращения серебра. Проявитель второго проявления на область фонограммы либо

накатывают, либо распыляют. Этот процесс не является точно регулируемым, но при этом важно, чтобы проявитель второго проявления не попал на область кадров, поскольку это привело бы к их почернению. Соответственно, область 5 обычно оставляют свободной в качестве буферной зоны для отделения оптической фонограммы от кадровых рамок.

В промышленности по производству киноленты заключено соглашение по разделению 35 мм пленки на различные ее функциональные области. Край области 4 кадровой рамки, которая подвергается воздействию кадровой апертуры, простирается на $7,7 \pm 0,005$ мм от края 2 пленки. В демонстрационных проекторах прорезь, показанная пунктирной линией 6, ограничивает ширину сканирования оптической фонограммы, чтобы препятствовать прохождению считывающего света через отверстия 1 перфорации или область 4 кадра. Поскольку анализаторы изображения в проекторах чувствительны к инфракрасному излучению, выпущенные отпечатанные фонограммы подвергают повторному проявлению, как описано выше, для получения оптической фонограммы, темная область которой непрозрачна для инфракрасного излучения. Прорезь проектора простирается от края пленки до $7,3 \pm 0,025$ мм, чтобы избежать воздействия на соседние области, а оптическая фонограмма ограничена посредством прорези, соответственно, до области считывания. Таким образом, для записи временного кода в цифровой форме изобретения имеется область, находящаяся на расстоянии от 7,29 до 7,67 мм от края пленки. Эта область обычно считается неприемлемой для печати кадров или фонограммы, поскольку непредсказуемая часть ее подвергается повторному проявлению, а оставшаяся часть нет.

Предпочтительная область, используемая для временного кода в цифровой форме, простирается на расстоянии от 7,52 до 7,65 мм от края пленки, обеспечивая дорожку временного кода шириной 0,125 мм. Удаление дорожки временного кода на расстояние 0,254 мм от области, сканируемой прорезью оптической фонограммы в проекторе, исключает любую возможность помехи обычной фонограмме. Поскольку дорожка временного кода занимает область, которая иногда подвергается повторному проявлению, иногда не проявляется повторно, а иногда проявляется повторно только частично, когда он ясно виден на другой непрозрачной дорожке, но не может надежно считываться с помощью светового источника (лампы накаливания без фильтра), который, например, используют для считывания оптической фонограммы. Вместо этого временной код должен считываться с помощью светового источника, который излучает энергию, поглощаемую красителями цветной пленки. Для этой цели может быть использован светоизлучающий диод или лампа накаливания с фильтром.

Временной код является узкой полосой цифровых данных, которая замечательно идентифицирует положение вдоль пленки. Код предпочтительно содержит цифровое слово размером 24 бита, при этом слово временного кода начинается с

синхронизирующей серии битов.

На фиг. 2 приведен пример одного блока данных соответствующего временного кода. Это слово временного кода для рамки номер 478 на катушке 7. Синхросигнал 8 для рамки предусмотрен в начале слова временного кода. Номер рамки идентифицируется двоичным словом 9 размером 16 бит с младшим битом, показанным номером 10, и старшим битом, показанным номером 11. После этого следует слово 12 размером 4 бита, которое идентифицирует номер катушки, а затем следует синхронизирующее слово 13 для следующего кадра. Показанный тип кодирования известен как двухфазное маркирующее кодирование и является автосинхронизирующимся. Постоянный уровень ("высокий" или "низкий") во время данного бита показывает цифра "0", в то время как переходом между двумя уровнями (либо от высокого к низкому, либо от низкого к высокому) является цифра "1". Между блоками данных временного кода и кадровыми рамками может быть прямое соответствие, т.е. каждый блок данных временного кода располагается у соответствующей кадровой рамки. Это не является обязательным или действительно оптимальным расположением. Промежуток блоков данных временного кода может быть выбран отчасти произвольно, поскольку его функцией является указание положения вдоль пленки в любое данное время. В то время как 35 мм пленки обычно воспроизводится со скоростью 24 кадровые рамки в секунду, выгодно использовать 30 блоков данных временного кода в секунду, поскольку такую скорость проще "синхронизировать" с обычной цифровой звуковоспроизводящей аппаратурой при использовании фонограмм.

На фиг. 3 показана система для записи как временного кода в цифровой форме, так и аналоговой фонограммы на пленочном негативе фонограммы. На своем пути к инерционному звуковому барабану 14 негативная пленка 15 проходит через натяжной ролик 16. Обычную аналоговую фонограмму экспонируют на негативе через объектив 17. Временной код в цифровой форме экспонируют на оптическую звуковую дорожку негатива, в то же время записывается фонограмма негатива. Источник 18 света, расположенный на одном конце корпуса 19, формирует излучение, которое фокусируют посредством объектива 20 на другом конце корпуса на участке временного кода пленки. Источник света предпочтительно является высокоэффективным зеленым светоизлучающим диодом. Светоизлучающий диод создает изображение непосредственно на звуковой дорожке пленочного негатива с помощью объектива, предпочтительно в виде пятна диаметром 0,127 мм. Светоизлучающий диод включает и выключает ответ на записываемый временной сигнал, поступающий от соответствующего источника 21 сигнала временного кода в цифровой форме. Временной код экспонируют на пленке в области, которая расположена близко от соответствующего кадра на отпечатке пленки. Когда пленка проходит под записывающей головкой 17, для этой части пленки записывается аналоговая оптическая

фонограмма. Для обычного повторного проявления пленку направляют через натяжной ролик 22.

На фиг. 4 иллюстрируется система воспроизведения временного кода. Выпущенный отпечаток пленки 23 проходит под головкой считывания перед перемещением вперед к апертуре проектора. Считывающая головка освещает область временного кода в цифровой форме светом, который поглощается проявленными красителями пленки, для этой цели предпочитают использовать высокоэффективный красный светоизлучающий диод 24. Светоизлучающий диод создает изображение на дорожке временного кода с помощью объектива 25, предпочтительно в виде прямоугольного пятна размером 0,127 x 0,254 мм, при этом светоизлучающий диод и объектив 48 размещены в общем корпусе 26. Для описанной выше стандартной 35 мм пленки это позволяет считывать временной код при горизонтальной нестабильности пленки, равной 0,127 мм. Для пленки, перемещающейся в направлении стрелки 27, дорожка временного кода указана номером 28.

Свет, проходящий через дорожку временного кода, падает на фотозлемент 29, выход из которого усиливается с помощью усилителя 30 для обеспечения сигнала временного кода в цифровой форме, используемого для управления воспроизведением звука. При предпочтительных размерах пленки, описанных выше, на считывание временного кода аналоговая фонограмма 31 не оказывает влияния.

На фиг. 5 показана последовательность, в которой отпечаток пленки 23, который записан, как показано на фиг. 4, считывается с помощью театрального проектора. Допустим, пленка перемещается через проекционное устройство в направлении стрелки 32. Она сначала проходит головку считывания временного кода в цифровой форме в корпусе 26, который считывает временной код цветным лучом 33, который падает на демодулятор 34 на противоположной стороне пленки. Затем пленка перемещается вперед к проекционной лампе 35. Луч 36 от лампы проецирует кадровые рамки на театральный экран 37. Затем пленка перемещается к третьему источнику 38, чей луч 39 проходит через прорезь 40 в область оптической фонограммы 31 и на демодулятор 41, который производит обычный аналоговый звуковой сигнал.

При нормальной работе может считываться либо временной код в цифровой форме 28, либо аналоговая фонограмма 31. На фиг. 5 показана независимость этих двух звуковых устройств и то, что они не оказывают друг другу помех. В случае отказа где-либо в цифровой системе аналоговая фонограмма может быть использована как резервная. В тех театрах, где нет цифровой считывающей аппаратуры, будет использоваться только аналоговая фонограмма.

Необходимо отметить, что кадровые рамки освещены проекционной лампой 35 в течение заданного периода времени после того, как были считаны их соответствующие

временные коды, как определено промежутков между корпусом лампы считывания 26 и проектором 35 и скоростью пленки. (Это дает время для обработки сигнала временного кода, для контроля его достоверности и доступа соответствующих звуковых данных в цифровой форме в быстрый произвольный доступ "виртуальной" буферной памяти). Поэтому обработка сигнала временного кода и производство звука синхронизировано с освещением кадровых рамок так, что рамки отображаются на экране в то время, как звук, произошедший из их соответствующих временных кодов в цифровой форме, воспроизводится в театре.

На фиг. 6 показана система, которая может быть использована для воспроизведения звука в театре, чувствительная к записанному временному коду в цифровой форме. Звуковые данные в цифровой форме всего кинофильма хранят в высоко надежном архивном источнике 42 цифровых данных большой емкости. Звуковые данные в цифровой форме предпочтительно хранить в уплотненном виде. Такое уплотнение позволяет увеличить объем и количество каналов записываемой информации. Источник цифровых данных может быть одним или более накопителем на магнитных дисках или предпочтительно более экономичным и портативным средством, например накопителем цифровых звуковых данных на магнитной ленте (ДАТ). Многодорожечный источник звука, записанный на магнитной ленте, может быть воспроизведен на многодорожечной цифровой или аналоговой звуковоспроизводящей аппаратуре. В случае цифрового магнитофона цифровые данные могут передаваться непосредственно к ДАТ. Если используется аналоговый источник звука, аналоговые данные преобразуют в цифровой сигнал с помощью обычного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Чтобы гарантировать синхронную запись, тактовый генератор выборки в этом преобразователе имеет фазовую синхронизацию с оригиналом ленты фонограммы. Частота выборки может быть стандартной 44,1 кГц или 48 кГц, что обеспечивает частотную характеристику 20-20 кГц.

Весь процесс записи контролируют с помощью IBM-совместимого компьютера. Цифровые данные передают из АЦП через систему данных в компьютере. Цифровые данные передают на ленту ДАТ или другую запоминающую среду и адресуют в блоки, которые согласованы со словами временного кода временных кодов в цифровой форме, записанными на отпечатке кинофильма. Законченные ДАТ ленты могут быть скопированы обычным методом копирования цифра цифра. ДАТ накопители предпочитают использовать для воспроизведения звука, причем каждый из них содержит данные для трех звуковых каналов при общей емкости шесть каналов. Вместо ДАТ или накопителей на магнитных запоминающих дисках может быть использован компакт-диск или любой другой приемлемый источник с информацией в цифровой форме, например магнитооптические диски, 8 мм ленты с информацией в цифровой форме или оптические ленты.

Возвращаясь к фиг. 6, отметим, что микропроцессорный контроллер 43 принимает данные временного кода за считывателя 44 временного кода (более подробно показанного на фиг. 4). Время перемещения от положения головки считывателя временного кода до апертуры проектора устанавливается в контроллере так, чтобы было точно известно время преобразования звуковых данных в цифровой форме, первоначально хранимых в источнике 42 данных, в аналоговый сигнал.

Контроллер допускает источник 42 данных в цифровой форме через линию доступа 44 и заставляет передавать звуковые данные в цифровой форме в ожидании того, что они затребуются через канал данных 45 в буферную память 46 быстрого произвольного доступа. В буферной памяти цифровые данные хранятся контроллером. В системе на основе IBM AT для этой цели может быть предусмотрено несколько мегабайт ЗУ с произвольным доступом (ЗУПВ). Использование такой большой промежуточной памяти с быстрым доступом является важным признаком изобретения. Большая буферная память быстрого доступа позволяет обеспечить мгновенный скачок внутри нее для поддержания синхронного звука, когда части киноленты утеряны при редактировании или при "замене" проектора. Микропроцессорная система ожидает данные, которые, вероятно, должны быть затребованы, и передает их в блок из архивного источника с медленным произвольным доступом; в этом случае ДАТ источников. Звуковые данные в цифровой форме передаются из источника 42 цифровых данных в ЗУ 46, где они хранятся в течение нескольких секунд, прежде чем выбираются и передаются ряду цифроаналоговых преобразователей (ЦАП) 47. Это позволяет системе согласовать замены проектора и неожиданные скачки в киноленте, которые могут иметь место, если некоторые кадры киноленты разрушены при проектировании и впоследствии удалены. В таком случае контроллер имеет быстрый доступ в буферную память, чтобы получить необходимые звуковые данные в цифровой форме для передачи в ЦАП. Из-за буферного действия памяти 46 источник 42 цифровых данных может иметь свойство сравнительно медленного произвольного доступа, делая возможным использование таких устройств, как, например, ДАТ, в качестве источника цифровых данных.

На фиг. 7, а иллюстрируется способность системы к аккомодации скачков в обычной последовательности блока данных временного кода. В любое данное время буферная память 46 будет хранить звуковые данные для воспроизводимого блока данных временного кода, звуковые данные для требуемого количества последующих последовательных блоков данных временного кода, для которых имеется достаточно места в буферной памяти, и также предварительно считанные блоки данных временного кода, если требуется способность обратного скачка. На фиг. 7, а иллюстрируется буферная память, содержащая звуковые данные блока данных временного кода и добавочное количество звуковых данных для всех последующих блоков данных временного кода

до емкости буферной памяти. Например, для шестиканальной системы, работающей со скоростью выборки 48 кГц, и методом восстановления данных в цифровой форме ЗУПВ емкостью 16 мегабайт обеспечит приблизительно одну минуту буферной памяти. Данные перемещаются слева направо через буферное устройство 46. Текущие звуковые данные считываются ЦАП 47 после того, как встроенная задержка, обусловленная временем перемещения пленки между головкой устройства, считывающего временной код, и апертурой проектора, для использования в театральной звуковой системе 48, при той же средней скорости, что и ожидаемые будущие данные, подаются в буферную память из ДАТ 42 или другого источника цифровых данных. Поскольку данные передаются с магнитной ленты в буферную память с большей скоростью, чем данные считываются из буферной памяти, магнитная лента периодически останавливается, в то время как данные считываются из буферной памяти и вновь начинает двигаться, чтобы снова заполнить буферную память.

На фиг. 7, в устройство временного кода стремится вклиниться в последовательность временного кода со скачком из блока данных одного временного кода в последний блок данных, пропуская ряд промежуточных блоков данных. Буферная система считывания отвечает подобным скачком, пропуская фактически мгновенно к звуковым данным, которые соответствуют новому блоку данных вне последовательности временного кода. В эти мгновенные данные, еще считываемые из буферной памяти, с той же средней скоростью записываются данные в буферную память из ДАТ 42.

На фиг. 7, с иллюстрируется последующая аккомодация скачка системой. Максимальная скорость выхода ДАТ данных больше, чем скорость выхода данных буферной памяти, так что новые ожидаемые данные вносятся в буферное устройство быстрее, чем считываются текущие данные. Например, для скорости выборки 44100 выборок в секунду скорость выборки буферных данных может быть 264,6 кбайт в секунду, а максимальная скорость выборки данных ДАТ 366 кбайт в секунду. Перепад в скорости потока данных продолжается до тех пор, пока буферная память снова не наберет свою полную емкость ожидания, с этого времени средняя скорость выхода данных ДАТ возвращается к скорости выхода данных из буферной памяти в цифроаналоговые преобразователи.

Опять обратившись к фиг. 6, можно видеть, что ЦАП 47 преобразуют звуковые данные в цифровой форме в выходные аналоговые сигналы, предпочтительно, в форме выходов шести полных диапазонов частот 20-20 кГц. Аналоговые выходные сигналы проходят непосредственно в звуковые входы театральной звуковой системы 48, которая питает акустическую систему 49.

Буферное время, обеспечиваемое памятью 46 и тем, что временной код считывается до апертуры проектора, позволяет также различному программному обеспечению гарантировать достоверность считываемых временных кодов и исправить возможные ошибки системы или пленки.

Например, внутренний таймер в системе сохраняет скорость дорожки, при которой считываются временные коды последовательных блоков данных. Если за ожидаемое время не принимается сигнал временного кода, внутренний таймер может быть использован для воспроизведения звукового сигнала, соответствующего следующему временному коду. Буферное время также может быть использовано для подтверждения достоверности новых временных кодов, когда имеется скачок в последовательности временного кода. Например, допустим, что первоначально считываются коды 35, 36 и 37, после чего следует скачок к временным кодам 265, 266 и 267 вследствие соединения пленки внахлестку. С помощью стандартного программного обеспечения может быть предусмотрено предотвращение воспроизведения звуковых сигналов для второй серии блоков данных до тех пор, пока не будут считаны, по меньшей мере, два последовательных достоверных блока данных в новой серии.

Таким образом, цифровая звуковая система позволяет обеспечить очень гибкое и надежное воспроизведение звука киноленты в цифровой форме при наличии обычной аналоговой оптической фонограммы на пленке.

Формула изобретения:

1. Звуковая кинопленка, содержащая последовательности кадров изображения, расположенную около них аналоговую звуковую дорожку и цифровой временной код для идентификации положений на пленке, отличающаяся тем, что аналоговая звуковая дорожка расположена в области повторного проявления пленки, регистрируемой инфракрасным излучением, а цифровой временной код расположен в области частичного повторного проявления пленки, включающей получаемые при проявлении пленки цветные красители, поглощающие излучение при считывании временного кода.

2. Звуковая система для кинофильма на пленке, содержащая цифровое запоминающее устройство относительно большой емкости для хранения информации, связанной с последовательными кадрами изображения, буферное запоминающее устройство с относительно быстрым доступом, блок считывания временного кода, идентифицирующего положения на пленке, контроллер, связанный с блоком считывания временного кода и буферным запоминающим устройством, отличающаяся тем, что введен цифроаналоговый преобразователь, входами соединенный с соответствующими выходами контроллера, выполненного с возможностью доступа к цифровому запоминающему устройству и передачи в буферное запоминающее устройство цифровых звуковых данных, связанных с положениями на пленке, идентифицированными временным кодом, а также доступа к буферному запоминающему устройству и передачи цифровых звуковых данных в цифроаналоговый преобразователь.

3. Система по п.2, отличающаяся тем, что контроллер выполнен с возможностью передачи в буферное запоминающее устройство цифровых звуковых данных, связанных с положениями на пленке, которые

следуют за считанным в данный момент положением цифрового временного кода, для перехода в процессе доступа к звуковым данным буферного запоминающего устройства при возникновении перехода в упомянутом цифровом временном коде.

4. Система по п.2, отличающаяся тем, что введен блок проецирования кадров изображения на пленке, блок считывания временного кода выполнен с возможностью формирования временного кода до заданного периода времени перед проецированием кадров, а контроллер выполнен с возможностью управления цифровым запоминающим устройством, буферным запоминающим устройством и цифроаналоговым преобразователем при формировании аналогового звукового сигнала синхронно с проецированием кадров изображения на пленке.

5. Способ получения аналоговой фонограммы и цифрового идентификатора положения на киноплёнке, заключающийся в раздельном экспонировании кадров изображения и аналоговой фонограммы на отдельных частях пленки, проявлении экспонированной пленки и ее окончательном закреплении, отличающийся тем, что раздельно экспонируют область пленки с цифровым кодом, а перед окончательным закреплении повторно проявляют область пленки, экспонированную с аналоговой фонограммой, и часть области пленки, экспонированную с цифровым кодом, с возможностью регистрации аналоговой фонограммы инфракрасным излучением, причем область с цифровым кодом разделяют кадры изображения и область повторного проявления.

6. Способ получения звукового сигнала киноплёнки, заключающийся в хранении в цифровом запоминающем устройстве относительно большой емкости информации, связанной с последовательными кадрами изображения на пленке, сканировании пленки и считывании при этом цифрового временного кода, идентифицирующего положения на пленке, сравнении последовательных временных кодов, считанных для последовательных положений на пленке, отличающийся тем, что при доступе к цифровому запоминающему устройству выводят из него хранимые цифровые звуковые сигналы, соответствующие считанному временному коду, временно хранят переданные цифровые звуковые сигналы в буферном запоминающем устройстве относительно быстрого доступа, считают временно хранимые цифровые звуковые сигналы синхронно с сканированием пленки и запрещают переход от первых и вторым последовательностям положений на

пленке в цифровом запоминающем устройстве до считывания по меньшей мере двух последовательных положений во вторых последовательностях на пленке.

7. Способ получения звукового сигнала киноплёнки, заключающийся в хранении в цифровом запоминающем устройстве относительно большой емкости информации, связанной с последовательными кадрами изображения на пленке, и считывании цифрового временного кода, идентифицирующего положения на пленке, отличающийся тем, что цифровой временной код формируют в частично проявленной области пленки, включающей цветные красители, получаемый при проявлении пленки, считывание цифрового временного кода производят при освещении частично проявленной области светом, поглощаемым цветными красителями, и детектировании прошедшего через эту область света, а при доступе к цифровому запоминающему устройству выводят из него цифровые звуковые сигналы, соответствующие считанному временному коду.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что полностью повторно проявляют аналоговую фонограмму на пленке, а область цифрового временного кода располагают между аналоговой фонограммой и кадрами изображения.

9. Способ считывания последовательных цифровых данных из цифрового запоминающего устройства, заключающийся в передаче цифровых данных, последовательно следующих за текущим управляющим сигналом, из цифрового запоминающего устройства, имеющего относительно большую емкость при относительно медленном доступе, в буферное запоминающее устройство с относительно быстрым доступом и считывании цифровых данных из буферного запоминающего устройства под действием управляющего сигнала, отличающийся тем, что в буферном запоминающем устройстве хранят как цифровые данные, соответствующие текущему управляющему сигналу, подвергнутому переходам в последовательности данных, так и последовательно следующие цифровые данные, а при переходе управляющего сигнала осуществляют соответствующий переход в цифровых данных, считываемых из буферного запоминающего устройства.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что после скачка в цифровых данных последние передают из цифрового запоминающего устройства в буферное запоминающее устройство при значительно большей скорости, чем считывают такие данные из буферного запоминающего устройства.

5

10

15

20

25

30

35

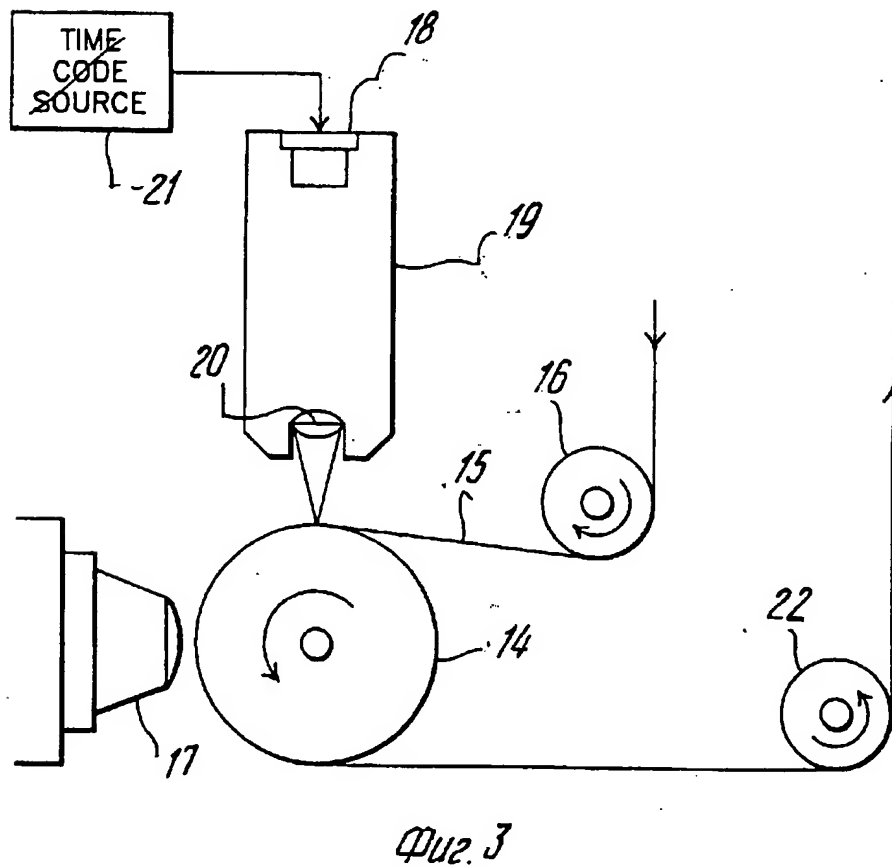
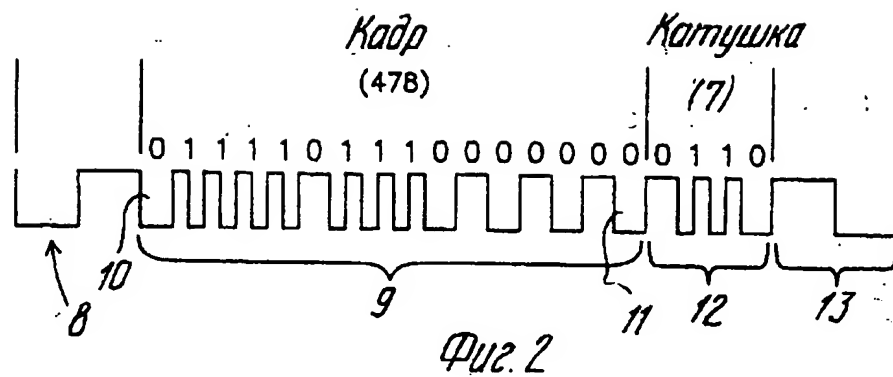
40

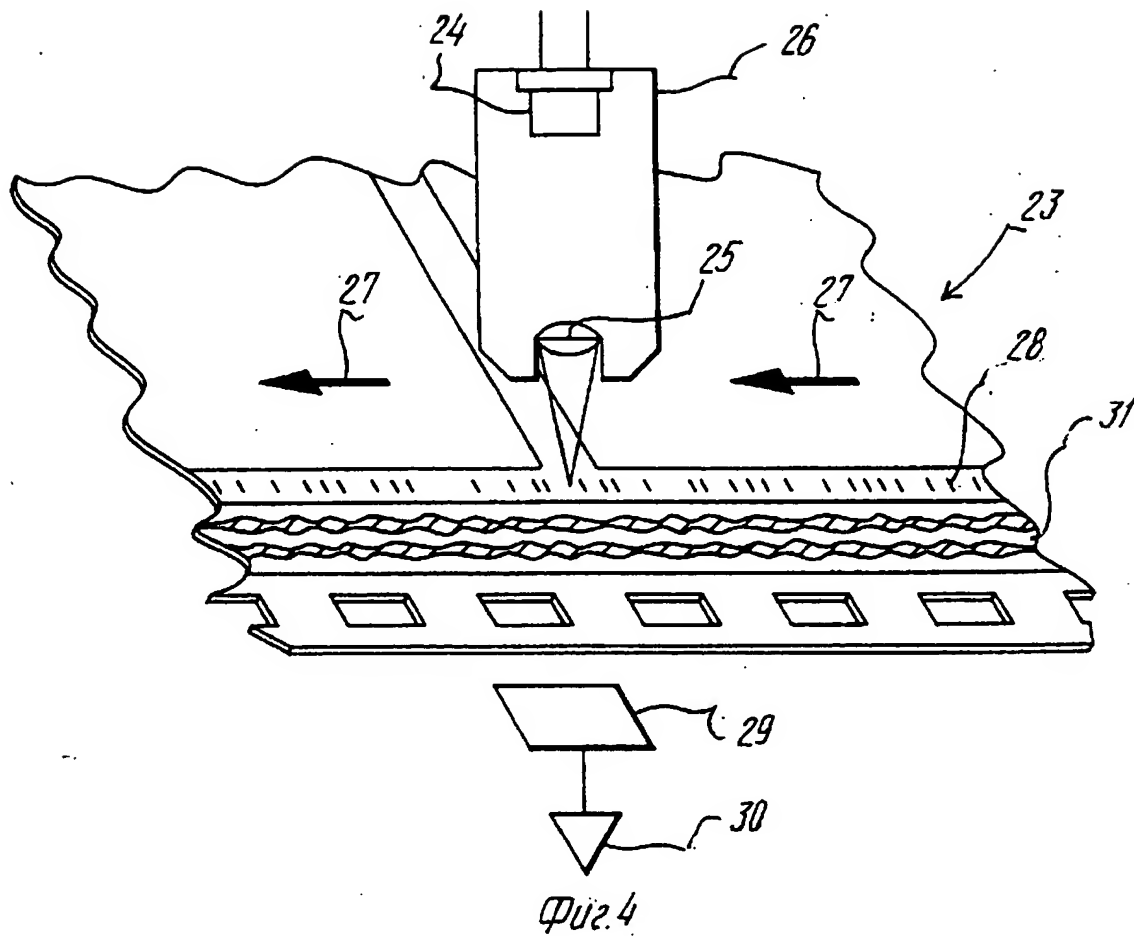
45

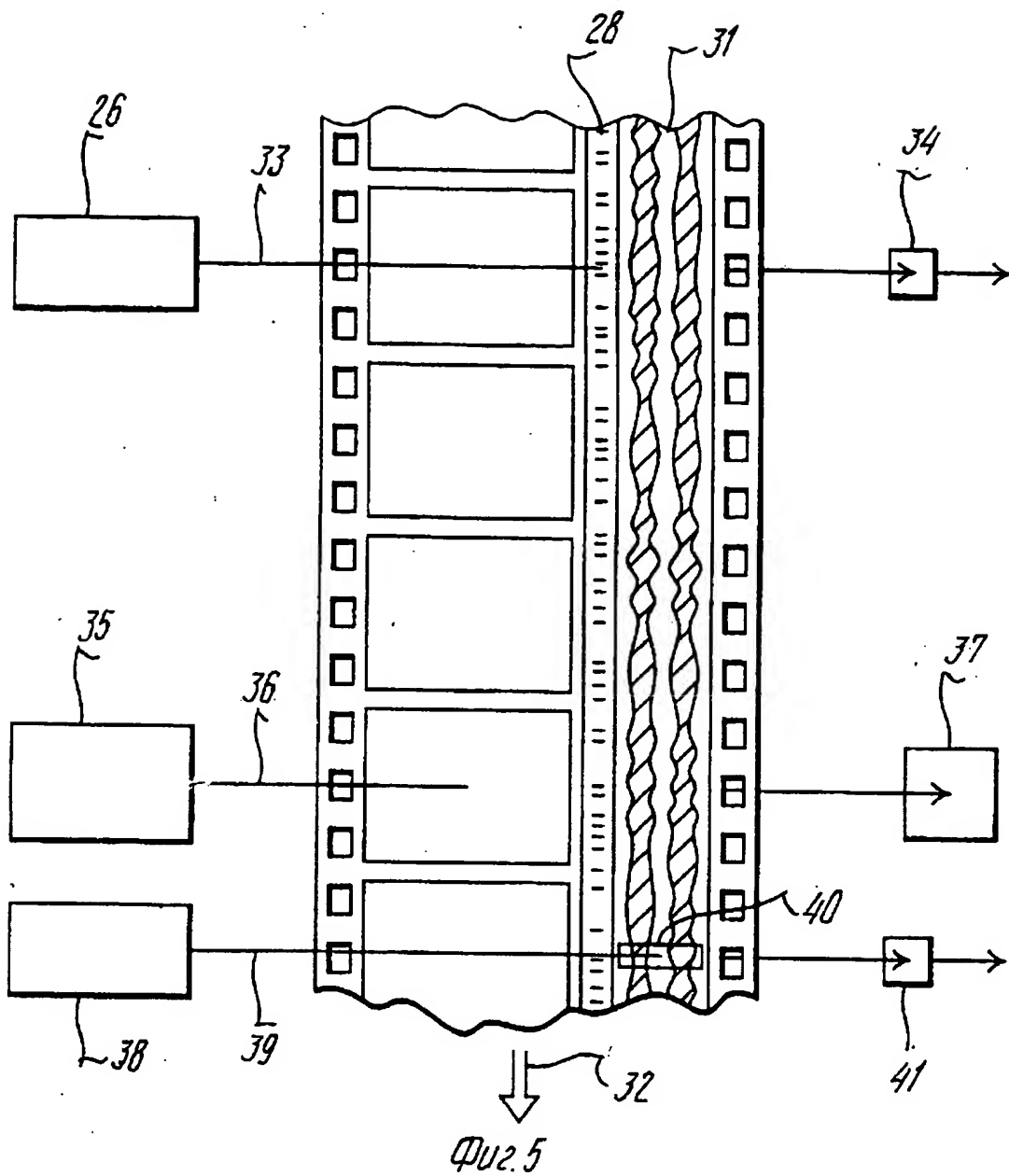
50

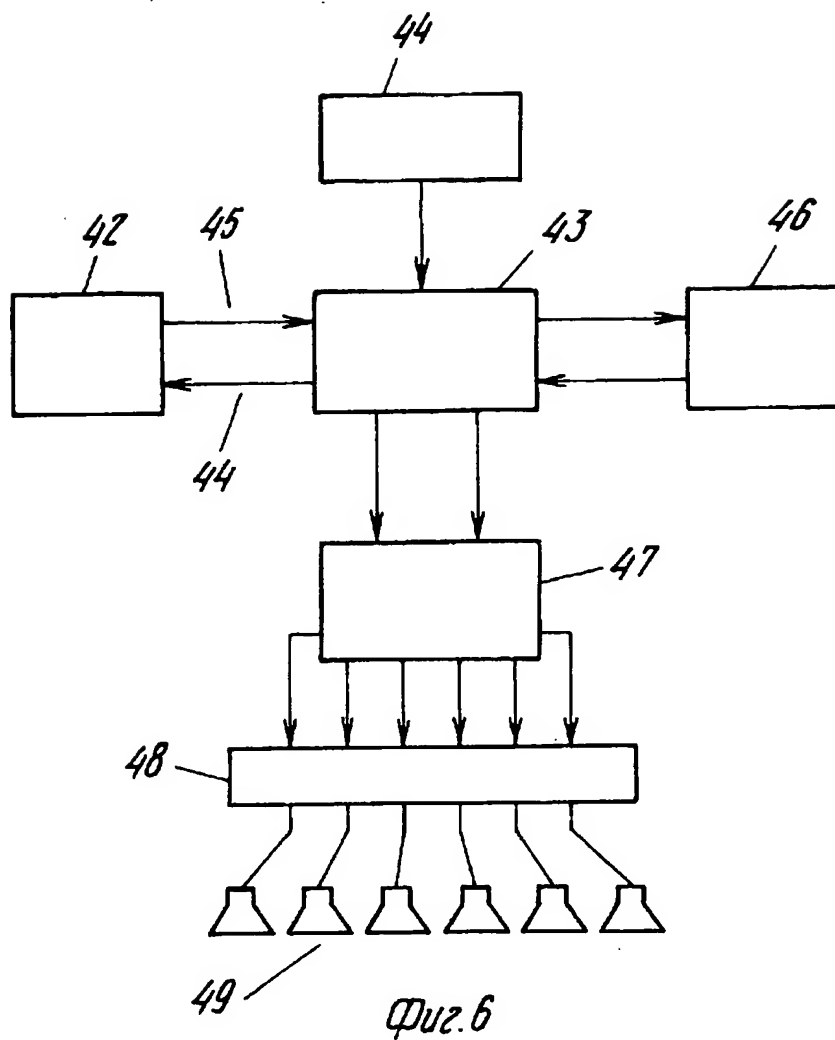
55

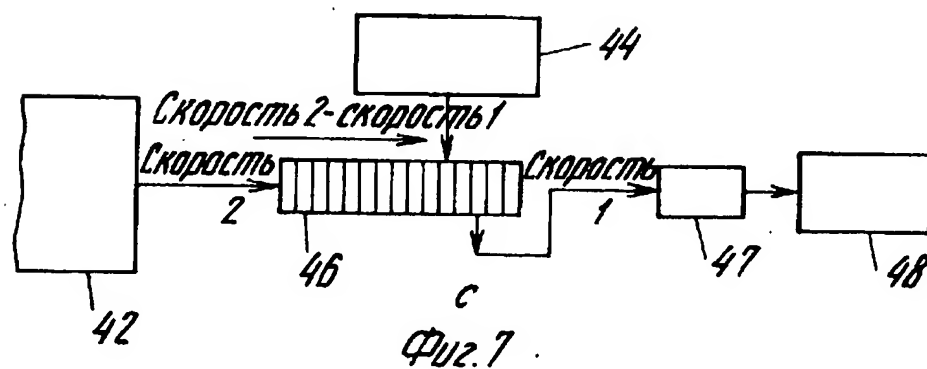
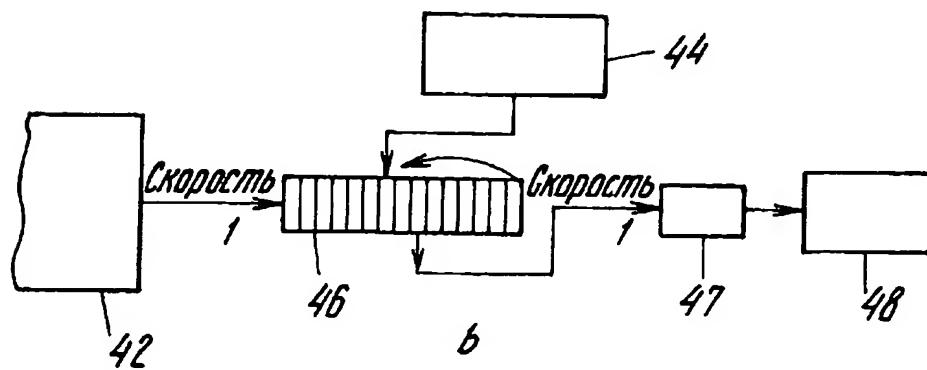
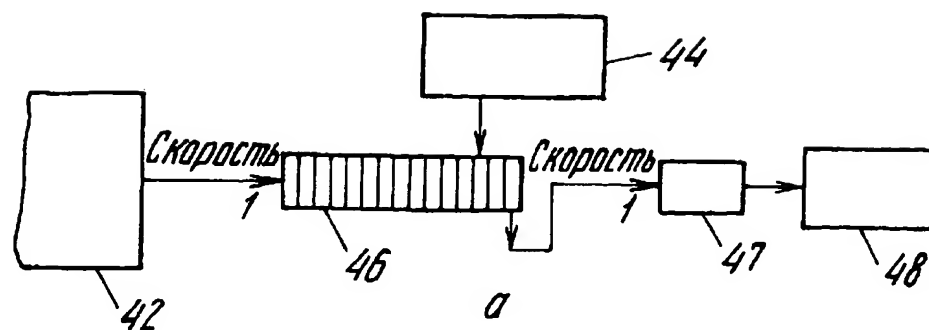
60











Фиг. 7